

ICS 47. 020. 20
R 32
备案号: 1431—1998



中华人民共和国船舶行业标准

CB/T 3816—1998

船用液压子母叶片泵修理技术要求

Technical requirements for repairing
marine hydraulic primary—secondary vane pump

1998—03—20发布

1998—08—01实施

中国船舶工业总公司 发布

前 言

子母叶片泵于七十年代初在我国试制成功,因其具有压力高、流量范围大且结构紧凑等优点,因此在我国船舶和其它行业中得到推广应用。

本标准与 ZB/TR32 003—90《工程船舶液压元件修理技术要求》和 CB/T 3683—1995《船用曲轴连杆径向柱塞液马达修理技术要求》等构成工程船用液压设备修理配套标准。

本标准的附录 A 为提示的附录。

本标准由全国海洋船标准化技术委员会修船分技术委员会提出。

本标准由天津修船技术研究所归口。

本标准起草单位:天津造船公司。

本标准主要起草人:左希伯。

船用液压子母叶片泵修理技术要求

Technical requirements for repairing
marine hydraulic primary—secondary vane pump

1 范围

本标准规定了船用中高压子母叶片泵的勘验、修理、装配和试验技术要求。
本标准适用于同轴双联双作用叶片泵的修理,也适用于单联双作用叶片泵的修理。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 1144—87 矩形花键尺寸、公差和检验

GB 3495.2—87 O型橡胶密封圈外观质量检验标准

GB 7040—86 旋转轴唇形密封圈用胶料

GB 11379—89 金属覆盖层 工程用铬电镀层

GB/T 12611—90 金属零(部)件镀覆前质量控制技术要求

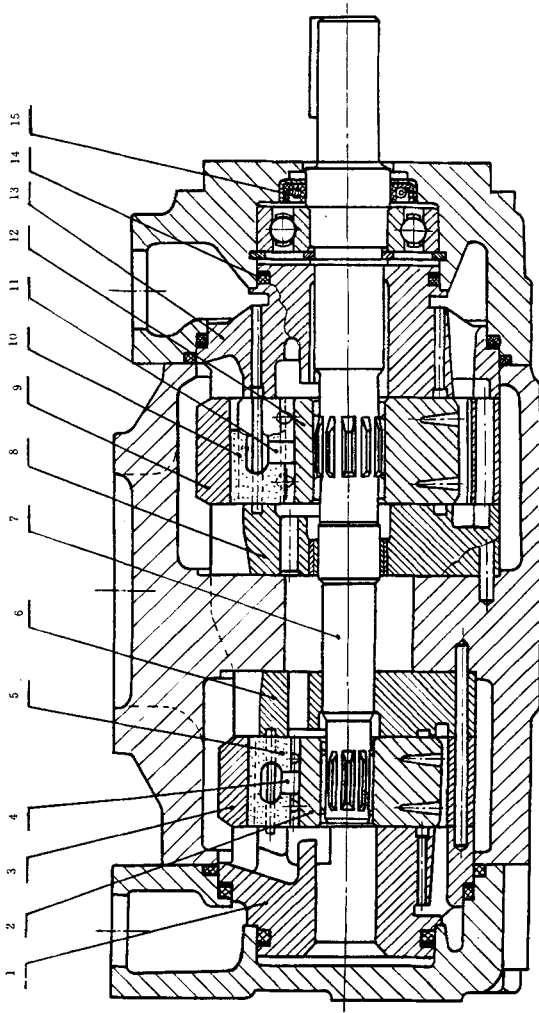
GB/T 15326—94 旋转轴唇形密封圈外观质量

3 勘验

3.1 运行检查

3.1.1 空转运行检查

泵装置在额定转速下作空转运行,检查运行是否平稳,是否有不正常的声响和外漏。泵装置结构如图1所示。



1,13—排油配油盘;2,12—转子;3,9—定子;4,11—子叶片;5,10—母叶片;
6,8—吸油配油盘;14—O形密封圈;15—唇形轴封

图1 双联子母式叶片泵

3.1.2 负荷运行检查

在有条件的情况下进行实船操作或台架负荷运行,检查额定转速和不少于 2/3 工作压力负荷下运行是否平稳、是否有不正常的声响和外漏。本条检查可代替空转运行检查。

3.2 拆卸检查

3.2.1 拆卸前检查

拆卸前,手动盘车数转,检查转动松紧情况和有否阻滞现象。同时,应确认泵的工作转向,确认或打上安装复位标记。

3.2.2 吸、排油配油盘检查

3.2.2.1 检查吸、排油配油盘是否有塑性变形,变形后的平面度应小于规定值的两倍。

3.2.2.2 检查吸、排油配油盘与转子的偶合平面,不得有磨损的周向划痕或局部的凹凸磨损痕迹。

3.2.3 母叶片检查

3.2.3.1 检查母叶片与转子槽和与吸、排油配油盘配合工作面的平行度,其值应不大于规定值的两倍。

3.2.3.2 检查母叶片的轴向宽度,其宽度与定子的宽度差应小于 0.05 mm。

3.2.3.3 检查母叶片工作面的表面粗糙度,要求 $Ra \leq 0.80 \mu\text{m}$ 。

3.2.3.4 检查母叶片与转子槽的配合间隙,其间隙值应小于 0.05 mm。

3.2.3.5 检查母叶片顶面随边倒角磨损情况,其倒角应大于 $0.5 \text{ mm} \times 45^\circ$ 。

3.2.4 转子检查

3.2.4.1 检查转子两端面是否有磨损的周向划痕、凹凸痕迹和拉毛现象。

3.2.4.2 检查转子两端表面粗糙度,要求 $Ra \leq 0.80 \mu\text{m}$ 。

3.2.4.3 检测转子轴向宽度,其宽度与定子宽度差应小于 0.05 mm。

3.2.5 定子检查

3.2.5.1 检查定子内曲面,特别是圆弧面与吸、排油过渡曲面间不应有不光顺的棱角。

3.2.5.2 检查定子内曲面是否有周向、轴向拉痕。

3.2.6 传动轴检查

3.2.6.1 检查传动轴轴端的键与键槽有无滚键和接触不良现象。

3.2.6.2 检查传动轴有无弯曲变形,其直线度应小于 0.1 mm。

3.2.6.3 检查传动轴花键两侧面有无滚键和接触不良现象,并用着色法检查花键侧面与转子槽接触的面积应不低于配合面积的 60%,接触宽度应不小于全宽的 2/3。

3.2.6.4 检查传动轴与滚动轴承的配合不应有松动,与滑动轴承的配合不应有严重磨损。

4 修理技术要求

4.1 易损零件材料

易损零件换新,应尽量采用原材料,必要时可按表 1 规定选择代用材料。

表1 易损零件材料代用表

零件名称	材料牌号	标准号	主要技术要求
吸、排油配油盘	QT600—3	GB1348—88	热处理: 铸后正火、软氮化 硬度: HB230~320
	ZQA19—4	GB1176—87	—————
子母叶片	W18Cr4V	GB9941—88	热处理: 淬火后回火 硬度: HRC63~66
转子	40Cr	GB3077—88	热处理: 调质、高频淬火、低温回火 硬度: HRC48~52
定子	GCr15	YB(T)1—81	热处理: 球化退火后, 淬火再低温回火, 磨削后补充回火(稳定处理) 硬度: HRC63~66

4.2 易损零件修理

4.2.1 吸、排油配油盘

4.2.1.1 配油盘若因刚性不足, 存在塑性变形且其平面度超过 0.1 mm 时, 应作换新处理。

4.2.1.2 在无塑性变形的前提下, 基工作平面存在不允许的缺陷, 可采用加工方法修理, 加工后所有油孔、油槽和盲孔等均应适当加深、加宽、复形光整, 不应有尖角毛刺。磨削加工后应进行消磁。

4.2.1.3 在刚性足够的前提下, 为提高工件的耐磨性, 可采用镀铬方法修理。考虑镀铬层影响, 应对所有油槽、盲孔、通孔作复形光整。待镀表面的预处理质量符合 GB/T 12611—90 第 3 章有关规定。镀铬磨削后的外观质量、硬度、层厚和结合强度等要求应符合 GB 11379—87 第 8 章有关规定。

4.2.1.4 修理后的吸、排油配油盘的形位公差和表面粗糙度等应符合图 2、图 3 规定。

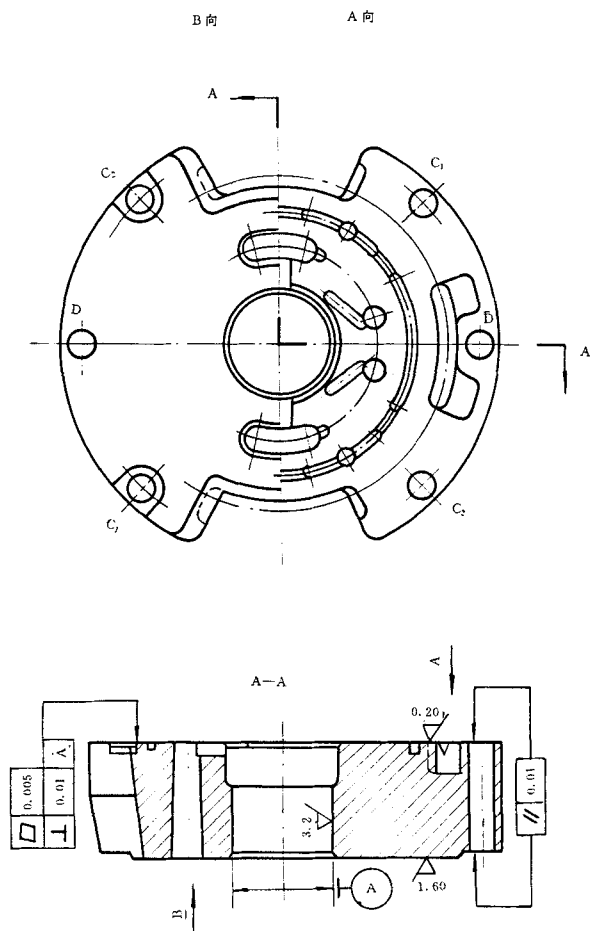


图2 吸油配油盘

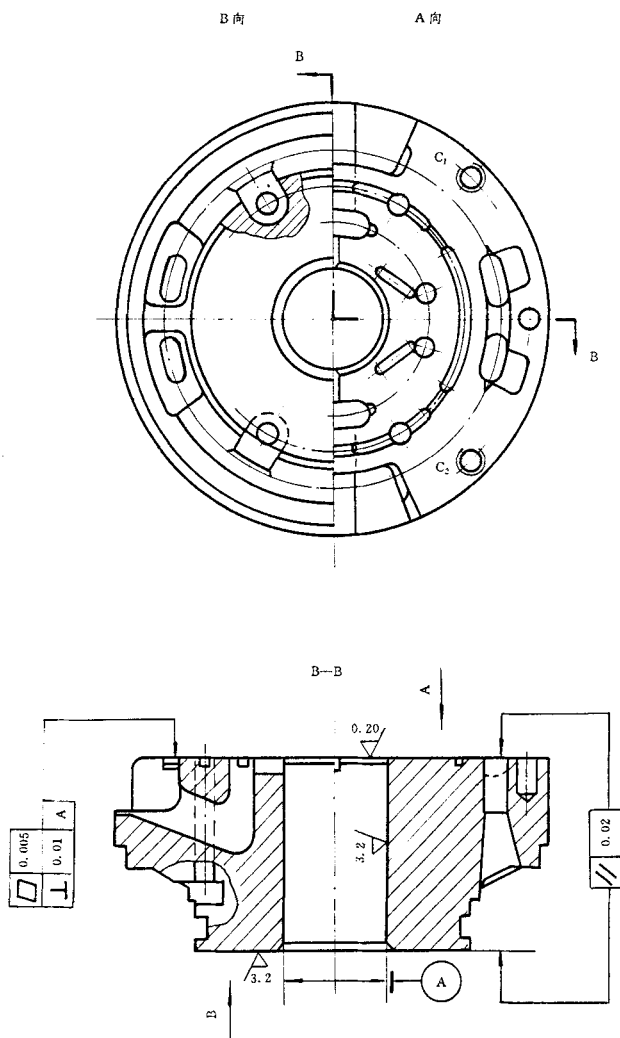


图 3 排油配油盘

4.2.2 子母叶片

- 4.2.2.1 磨损后的母叶片其顶面轴向随边倒角若小于等于 $0.5\text{ mm} \times 45^\circ$ ，可进行加工修整，倒角为 $1\text{ mm} \times 45^\circ$ ，锐边除毛刺但不应倒圆。
- 4.2.2.2 磨损后的母叶片若其径向长度磨损大于等于全长的 $1/20$ 时，应考虑换新。
- 4.2.2.3 磨损后的母叶片其径向长度相互差大于等于 0.03 mm 时，应整套加工修理。
- 4.2.2.4 调直后的母叶片，其平行度应符合图 4 规定。

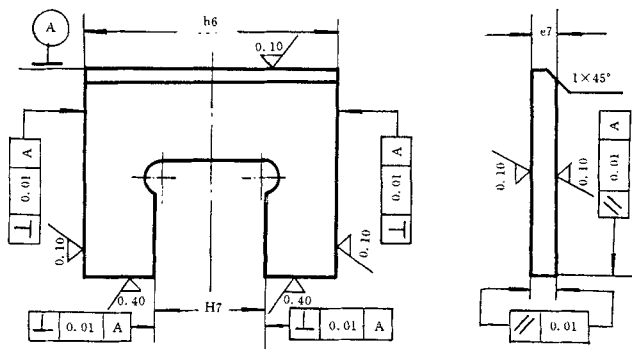


图 4 母叶片

- 4.2.2.5 磨损后的母叶片若其轴向宽度超差，可与转子、定子等偶配件配套加工修理，但磨削量不应超过原设计宽度的 $1/30$ 。
- 4.2.2.6 换新的母叶片可与转子槽单件选配或整套配套加工，叶片的加厚应不超过原设计厚度的 $1/50$ 。单件选配的子母叶片应对称配置。
- 4.2.2.7 磨损后的母叶片若其轴向宽度与定子宽度差大于等于 0.05 mm 或其与转子槽的间隙大于等于 0.05 mm 时，可采用镀铬方法修理。镀铬前的表面预处理质量应符合 GB/T 12611—90 第 3 章有关规定。镀铬磨削后的表面质量、硬度、层厚和结合强度等要求应符合 GB 11379—89 第 8 章有关规定。镀铬层磨削后应进行析氢。
- 4.2.2.8 修理后子母叶片的形位公差和表面粗糙度要求见图 4、图 5。

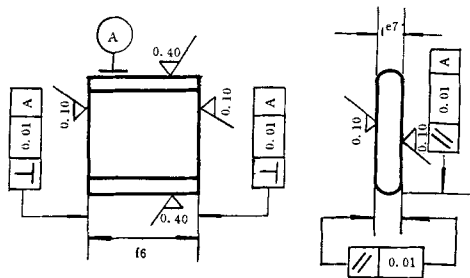


图 5 子叶片

4.2.3 转子

4.2.3.1 磨损后的转子端面和转子槽可采用镀铬方法修理,镀铬前必要时应进行加工修整,表面粗糙度可比图6规定降低一级。镀铬前的表面预处理质量和镀铬磨削后的质量要求同4.2.1.3规定。

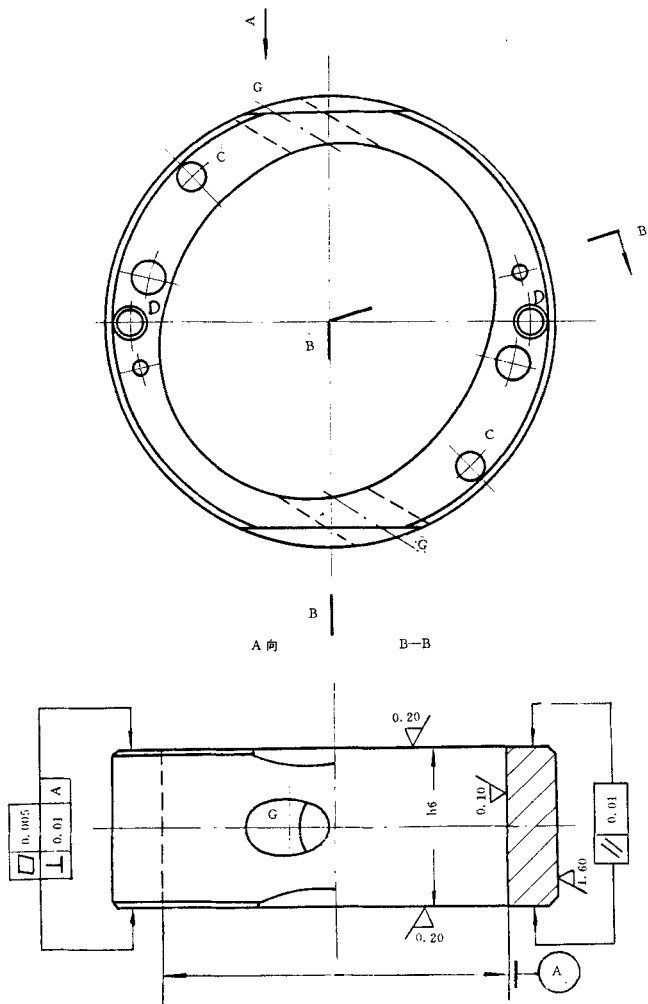


图6 转子

- 4.2.3.2 磨损的转子槽可与母叶片配套加工修理。转子槽宽度的增加不应超过原设计宽度的1/50。
- 4.2.3.3 磨损的转子其轴向宽度超差,可与母叶片、定子等偶配件配套加工修理,其磨削量不应超过原设计宽度的1/30。
- 4.2.3.4 修理后的转子叶片槽在外圆柱面上的分度误差应不大于 50° 。
- 4.2.3.5 修理后的转子叶片槽与转子径向的夹角应符合原设计规定,其夹角允差为 $\pm 30''$ 。
- 4.2.3.6 磨损的转子花键槽可采用镀铬方法与传动轴花键配对修理,修理要求同4.2.1.3规定。加工后的尺寸公差应符合GB 1144中 $N \times d \frac{H_9}{f_9} \times D \frac{H_{10}}{a_{11}} \times B \frac{H_7}{d_8}$ 的装配精度要求。
- 4.2.3.7 修理后转子的形位公差和表面粗糙度要求见图6。
- 4.2.4 定子
- 4.2.4.1 磨损后的内曲面,其轻度磨损棱角可采用油石打磨光顺,严重的磨损棱角和其它缺陷应采用加工方法修理。磨削加工后,定子内曲面的几何形状应符合原设计规定且精磨后应进行光整加工。修理后的定子内曲面,其径向尺寸的增大应不大于0.2 mm。
- 4.2.4.2 加工深度如果超过表面热处理强化层,应重新进行热处理。热处理应在精磨前进行,加工后的内曲面表面硬度应不小于HRC63。
- 4.2.4.3 磨损后的定子内曲面可采用镀铬方法修理。镀铬前后的质量要求应符合4.2.1.3规定。
- 4.2.4.4 修理后定子的形位公差和表面粗糙度见图7。

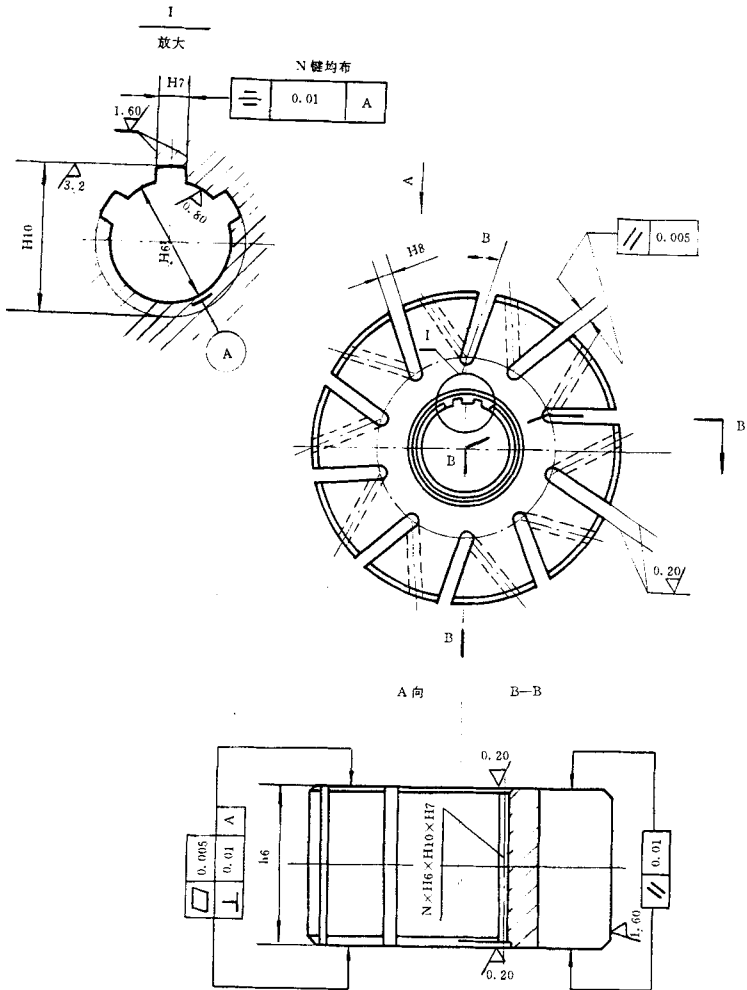


图7 定子

4.2.5 传动轴

4.2.5.1 传动轴修理后的直线度应不大于 0.04 mm。

4.2.5.2 磨损后的传动轴可采用镀铬方法修理,镀铬前应进行必要的加工修整,表面粗糙度可比图 8 要求降低一级,镀铬前的表面预处理质量和镀铬磨削后的质量要求同 4.2.1.3 规定。

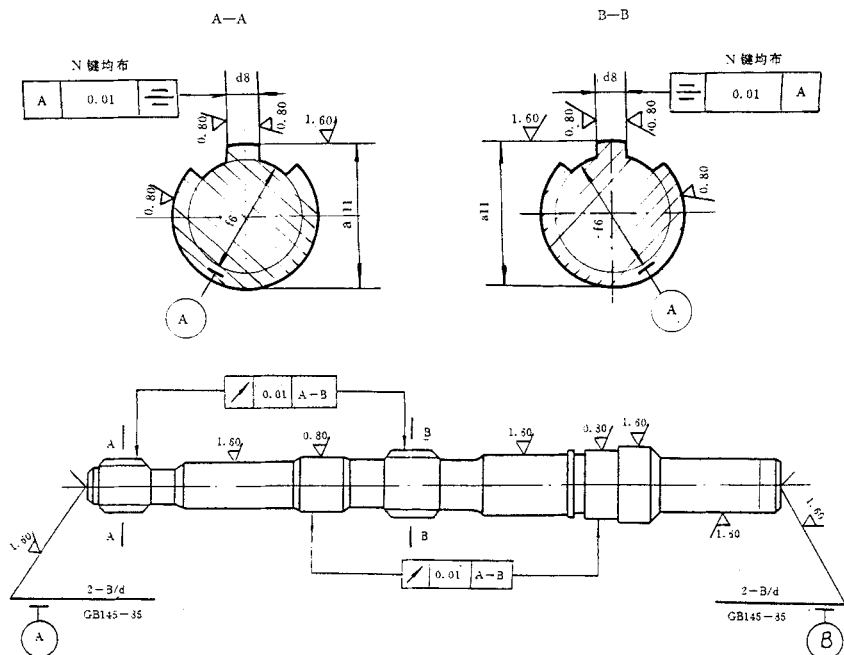


图 8 传动轴

4.2.5.3 传动轴的花键修理应符合 4.2.3.6 的装配精度要求。

4.2.5.4 修理后的传动轴的形位公差和表面粗糙度要求见图 8。

4.2.6 密封性

4.2.6.1 拆卸后的橡胶唇形轴封应换新,换新后的轴封外观质量应符合 GB/T 15326 的有关规定,其胶料和物理机械性能应符合 GB 7040 耐油橡胶的规定。

4.2.6.2 拆卸后的固定用 O 形橡胶密封圈应换新,换新的 O 形圈外观质量应符合 GB 3452.2 规定,其胶料和物理机械性能应符合相应标准的耐油橡胶规定。

5 装配要求

5.1 装配前所有金属零件应清洗干净并用干燥、经过滤的压缩空气吹干。用 3 倍放大镜检查工作面,应无可见杂物。

- 5.2 金属零件在洗净后应立即涂敷工作油并进行装配。橡胶密封件应选用适宜的洗涤剂进行净洗,安装前应涂敷油脂。
- 5.3 所有密封件,特别是唇形轴封唇口处,在安装中应防止擦伤、扭曲。
- 5.4 转子槽与子母叶片安装时应涂敷工作油,要求能靠子母叶片自重缓慢或轻推下滑到底,不应无阻力下滑或中途阻滞。
- 5.5 应对角换位地逐步将组合螺钉拧紧,拧紧后,要求能手动旋转传动轴并手感松紧一致。
- 5.6 装配应按照一定要点和程序进行,以确保安装质量和转向正确。装配的要点和程序见附录 A(提示的附录)。

6 试验要求

6.1 空转试验

试验在空载和额定转速下进行,运行时间不少于 1 h。要求油温、声响正常,无成滴油外漏。

6.2 带负荷试验

试验在额定转数和工作压力下进行,运行时间不小 1 h。要求油温不超过 60℃,声响正常,压力波动不超过 $\pm 0.5\text{MPa}$ 。

附录 A

(提示的附录)

子母叶片泵修理装配要点和程序

A1 装配要点

- A1.1 把定子放在排油配油盘上,定子斜孔 G 的进油方向应与泵轴转向一致。
- A1.2 把转子置于定子内,转子槽底的进油斜孔应与转向相反。
- A1.3 母叶片的刃边应在旋转方向的前缘。
- A1.4 盖上吸油配油盘,定位销孔 D 应对下,在对正的 C₁ 或 C₂ 孔中插入组装螺钉。

A2 装配程序

A2.1 转子组合体装配:

排油配油盘朝下平放,看记号插入销钉,对记号套装定子,对记号将转子入座,子母叶片落槽,对记号套装吸油配油盘。

A2.2 对正销钉孔方位,将轴端泵装贴泵体。

A2.3 在轴端泵盖上装密封圈和支承环。

A2.4 轴与轴端泵盖组装:将轴承加热,套装在轴上,装上内卡环,轴封外圈涂工作油,内圈涂黄油脂,压入泵盖,轴与轴承装入泵盖,装上外卡环。

A2.5 将泵盖和轴对位插入转子槽,将泵盖安装到位,将泵体螺钉插入。

A2.6 将盖端泵组合体装贴泵体,装妥密封圈和支承环,将泵体螺钉紧固。

A2.7 逐步上紧泵体螺钉,边拧紧边转泵轴,要求上紧后,轴能正常转动。